

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : **11-083868**

(43)Date of publication of application : **26.03.1999**

(51)Int.Cl.

G01N 35/10

G01N 1/00

(21)Application number : **09-246519**

(71)Applicant : **OLYMPUS OPTICAL CO LTD**

(22)Date of filing : **11.09.1997**

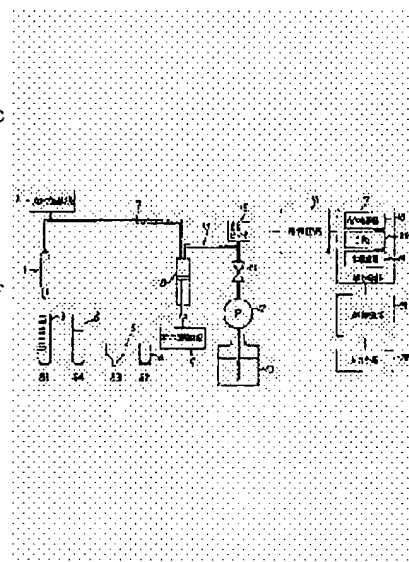
(72)Inventor : **TSUDA NOBUYOSHI**

(54) SAMPLE DISPENSING DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a sample dispensing device in which clogging of a sample probe can be accurately judged and reduction of processing ability and wastes of samples and reagents are kept minimized when assembled in an automatic analyzing device.

SOLUTION: This device is equipped with a dispensing pump 8 and a sample probe 1 linked with it, and is structured by providing means for dispensing (1,2,7-13) to suck and discharge a sample in a sample cup 3 with the sample probe 1 by actuating the dispensing pump 8 to suck and discharge, a pressure sensor 15 to detect a pressure in a pipeline including the sample probe 1 and a means for judgment 17 to judge clogging of the sample probe 1 in accordance with an output of the pressure sensor 15. In this case, if a pressure at a designated timing, after sample sucking actuation ends by the means for dispensing and before sample discharge actuation starts, is lower than a designated pressure value, the means for judgement 17 judges that the sample probe 1 is clogged.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] In the sample distributive-pouring equipment which has the sample probe connected with a distributive-pouring pump and this, was made to carry out pumping actuation of said distributive-pouring pump, and was equipped with attraction and the distributive-pouring means which carries out the regurgitation for the sample in a sample container with said sample probe It is after sample attraction actuation termination according to said distributive-pouring means based on the output of the pressure sensor which detects the line pressure containing said sample probe, and this pressure sensor. Sample distributive-pouring equipment characterized by having a distinction means to distinguish from plugging of said sample probe when the pressure in the predetermined timing before sample discharging initiation is lower than a predetermined pressure value.

[Claim 2] In the sample distributive-pouring equipment which has the sample probe connected with a distributive-pouring pump and this, was made to carry out pumping actuation of said distributive-pouring pump, and was equipped with attraction and the distributive-pouring means which carries out the regurgitation for the sample in a sample container with said sample probe After attracting a sample in a constant-rate excess beforehand from the pressure sensor which detects the line pressure containing said sample probe, and said sample container by said distributive-pouring means, Based on the output of said pressure sensor at the time of carrying out the regurgitation of the sample of the attracted excess to the sample container concerned, when the pressure in the predetermined timing after discharging termination of said excessive sample by said distributive-pouring means is lower than a predetermined pressure value Sample distributive-pouring equipment characterized by having a distinction means to distinguish from plugging of said sample probe.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the sample distributive-pouring equipment used for the equipment which analyzes samples, such as blood and urine.

[0002]

[Description of the Prior Art] For example, he is trying to pour the sample of the specified quantity distributively in a reaction container from a sample container in automatic analyzers, such as biochemistry, by forming the sample distributive-pouring equipment which has the sample probe connected with a distributive-pouring pump and this, and carrying out pumping actuation of the distributive-pouring pump as movable [in a sample attraction location, a sample regurgitation location, and a probe washing location] in a sample probe. Here, in an automatic analyzer, as a sample, although a blood serum or plasma is used, since solids, such as a fibrin, exist in such a sample, the solid may usually be got blocked in the duct connected with a sample probe or it. Thus, when plugging arises in a sample probe, it becomes impossible to pour the sample of the specified quantity distributively in a reaction container, and the serious adverse effect for an analysis result will be done.

[0003] As what solves such nonconformity, a pressure sensor is formed in the duct containing for example, a sample probe. What [detected plugging of a sample probe based on the comparison with the output and a predetermined threshold] (JP,2-45818,Y) What [carries out the monitor of the output of a pressure sensor, integrates it with a predetermined time interval, and detected plugging of a sample probe based on the comparison with the integrated value and reference value] (JP,6-19362,B) The secondary output of a pressure sensor is differentiated and what detected plugging of a sample probe based on the comparison with the secondary differential signal and a predetermined threshold (JP,7-198726,A) is proposed.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] By the way, in the sample distributive-pouring equipment which formed the pressure sensor mentioned above, if the monitor of the output of a pressure sensor is carried out during distributive-pouring actuation of a sample, a pressure wave form as shown in drawing 1 (a) - (d) will be acquired, corresponding to the degree of the viscosity of a sample, or plugging of a probe. In addition, in drawing 1, an axis of abscissa shows time amount, an axis of ordinate is a pressure, the upper part shows positive pressure and the lower part shows negative pressure. Moreover, the discharging period of a sample when the attraction actuation period of a sample and T2 attracted T1, and T3 show the washing actuation period of the probe after the sample regurgitation, respectively.

[0005] Here, drawing 1 (a) shows the pressure wave form under normal sample distributive-pouring actuation. In this normal distributive-pouring actuation, in a period T1, while it became positive pressure in the period T2 and the distributive-pouring pump has stopped to negative pressure, it returns to atmospheric-pressure level. Drawing 1 (b) is body fluid other than blood serums, such as cerebrospinal fluid, a dialysis patient's blood serum, etc., and only shows the pressure wave form under distributive-pouring actuation of a viscous high sample. In this case, the negative pressure in a period T1 became large compared with the normal sample, and after the period T1 has returned after fixed time amount at atmospheric pressure, although negative pressure remains. Therefore, the required amount of samples is attracted in a probe in this case. Drawing 1 (c) shows the pressure wave form under distributive-pouring actuation when a fibrin is attracted and a sample probe blockades a little during attraction. In this case, the dependability of data will be lost, although some samples are poured distributively in a reaction container since negative pressure remains and after a period T1 does not return to atmospheric-pressure level until after a period T2. Moreover, drawing 1 (d) shows the pressure wave form under distributive-pouring actuation when a fibrin is attracted and a sample probe blockades thoroughly during attraction. In this case, since a pressure does not return to atmospheric-pressure level even after a period T1 and in after a period T2, a sample will be poured at all distributively by the reaction container.

[0006] As mentioned above, although the negative pressure in a period T1 itself does not become large when there are some samples to which attraction and discharging are performed normally only by viscosity being high as shown in drawing 1 (b) and plugging arises just before period T1 termination conversely, it may become poor distributive pouring.

[0007] For this reason, if plugging of a probe is distinguished based on the peak value of the negative pressure in a period T1, the pressure level in the fixed timing in a period T1, or the integral value of the negative pressure signal in a period T1, also when viscosity is only normally poured distributively with a high sample as shown in drawing 1 (b), it may be distinguished from probe plugging. In such a case, in an automatic analyzer, re-** will usually be carried out from the dependability of the analysis result of the analysis item of the distributive-pouring sample being lost. Consequently, while the analysis item of the sample poured distributively normally is also set as the object of re-** like drawing 1 (b) and the throughput of an analysis apparatus declines,

the problem of using a sample and a reagent vainly will arise.

[0008] This invention aims at offering the sample distributive-pouring equipment which can stop lowering of a throughput, and the futility of a sample or a reagent to the minimum, when it is made paying attention to such a conventional trouble, and plugging of a sample probe can be distinguished to accuracy and included in an automatic analyzer.

[0009]

[Means for Solving the Problem] In order to attain the above-mentioned object, this invention has the sample probe connected with a distributive-pouring pump and this. In the sample distributive-pouring equipment which was made to carry out pumping actuation of said distributive-pouring pump, and was equipped with attraction and the distributive-pouring means which carries out the regurgitation for the sample in a sample container with said sample probe It is after sample attraction actuation termination according to said distributive-pouring means based on the output of the pressure sensor which detects the line pressure containing said sample probe, and this pressure sensor. When the pressure in the predetermined timing before sample discharging initiation is lower than a predetermined pressure value, it is characterized by having a distinction means to distinguish from plugging of said sample probe.

[0010] Furthermore, this invention has the sample probe connected with a distributive-pouring pump and this. In the sample distributive-pouring equipment which was made to carry out pumping actuation of said distributive-pouring pump, and was equipped with attraction and the distributive-pouring means which carries out the regurgitation for the sample in a sample container with said sample probe After attracting a sample in a constant-rate excess beforehand from the pressure sensor which detects the line pressure containing said sample probe, and said sample container by said distributive-pouring means, Based on the output of said pressure sensor at the time of carrying out the regurgitation of the sample of the attracted excess to the sample container concerned, when the pressure in the predetermined timing after discharging termination of said excessive sample by said distributive-pouring means is lower than a predetermined pressure value It is characterized by having a distinction means to distinguish from plugging of said sample probe.

[0011]

[Embodiment of the Invention] According to the sample distributive-pouring equipment applied to claim 1 of this invention paying attention to the following points, this invention a distinction means Since it is after the sample attraction actuation termination by the distributive-pouring means, and the pressure in the predetermined timing before sample discharging initiation distinguishes from plugging of a sample probe when it is lower than a predetermined pressure value As shown in drawing 1 (a), also when a sample is poured distributively normally and it is shown [not to mention] in drawing 1 (b), it is not distinguished from probe plugging, and as shown in drawing 1 (c) and (d), only case, it will be distinguished from probe plugging.

[0012] That is, if the pressure wave form shown in drawing 1 (a) is compared with the pressure wave form shown in drawing 1 (b), by drawing 1 (b), the negative pressure in a period T1 becomes large, and since the viscosity of a sample is high, after a period T1 will require some time amount, before negative pressure returns. However, after fixed time amount progress, it has returned from the period T1 to the original pressure. In this case, as mentioned above, a sample is poured distributively normally. Therefore, if it is made to distinguish from plugging of a sample probe in a period T1 when the pressure in the predetermined timing t1 before initiation of a period T2 is lower than a predetermined pressure value, also case [like drawing 1 (b)], being distinguished from probe plugging will be lost.

[0013] On the other hand, since negative pressure does not return even if time amount passes for a while from a period T1 when probe plugging arises actually as shown in drawing 1 (c) and (d), in these cases, it will be distinguished from probe plugging.

[0014] According to the sample distributive-pouring equipment concerning claim 1 of this invention that noted the above point Since plugging of a probe is distinguished based on the output of the pressure sensor in the predetermined timing before sample discharging initiation after attraction actuation of a sample is completed When distinguishing based on the pressure under sample attraction like before, compared with the case where probe plugging is distinguished only based on the size of the pressure corresponding to the viscous size of a sample, only actual probe plugging can be distinguished certainly. Therefore, since it is not necessary to carry out excessive re-***** when the sample distributive-pouring equipment concerning this invention is built into an automatic analyzer, while being able to prevent lowering of processing speed effectively, it becomes possible to also exclude the futility of a sample or a reagent effectively.

[0015] moreover, like before, in only distinguishing probe plugging with the pressure signal based on the viscosity of a sample Since the relation of a actual viscosity and a actual pressure varies considerably by the sensibility of a pressure sensor, or dispersion of the diameter of a head of a probe, In the sample distributive-pouring equipment applied to claim 1 of this invention to it being difficult for the threshold of decision of normal or abnormalities to become quite severe, and to be stabilized and to distinguish probe plugging to accuracy Since it is making into the criteria of distinction whether for negative residual pressure to remain after sample attraction, it is hard to be influenced of the sensibility of a pressure sensor, or dispersion of the diameter of a head of a probe, and it becomes possible to be stabilized and to distinguish probe plugging to accuracy.

[0016] furthermore, with the sample distributive-pouring equipment concerning claim 2 of this invention A distributive-pouring means is constituted so that the regurgitation of the sample of the attracted excess may be carried out to the sample container concerned, after attracting a sample in a constant-rate excess beforehand from a sample container. A distinction means Since the pressure in the predetermined timing after regurgitation termination of the sample of the excess by the distributive-pouring means constitutes so that it may distinguish from plugging of a sample probe when it is lower than a predetermined pressure value, it becomes possible [distinguishing probe plugging with a more sufficient precision].

[0017] That is, in this distributive-pouring equipment, if the monitor of the output of a pressure sensor is carried out during distributive-pouring actuation of a sample, a pressure wave form as shown in drawing 2 (a) - (e) will be acquired, corresponding

to the degree of the viscosity of a sample, or plugging of a probe. In addition, the axis of abscissa and axis of ordinate of drawing 2 are the same as that of drawing 1, an axis of abscissa shows time amount, an axis of ordinate is a pressure, the upper part shows positive pressure and the lower part shows negative pressure. Moreover, the discharging period of a sample when T5 is excessive as for the attraction actuation period of a sample and T6, and T7 show the discharging period of the sample of the specified quantity to a reaction container, and T8 shows the washing actuation period of a probe, respectively.

[0018] Here, drawing 2 (a) shows the pressure wave form under normal sample distributive-pouring actuation. In this normal distributive-pouring actuation, like the case of drawing 1 (a), while the inside of a period T5 and T6 became positive pressure, respectively and the distributive-pouring pump has stopped to negative pressure, it returns to atmospheric-pressure level during a period T5. Drawing 2 (b) is body fluid other than blood serums, such as cerebrospinal fluid, a dialysis patient's blood serum, etc., and only shows the pressure wave form under distributive-pouring actuation of a viscous high sample. In this case, like drawing 1 (b), the negative pressure in a period T5 became large compared with the normal sample, and after the period T5 has returned after fixed time amount at atmospheric pressure, although negative pressure remains. Therefore, the required amount of samples is attracted in a probe in this case. Drawing 2 (c) shows the pressure wave form in distributive-pouring actuation of the sample containing a detailed fibrin. In this case, although after the period T5 has left negative pressure, in the period T6 has returned to atmospheric pressure. Therefore, in this case, since the blocker is already removed by distributive pouring of the sample of the specified quantity in a period T7, a sample will be poured distributively normally. Drawing 2 (d) shows the pressure wave form under distributive-pouring actuation when a fibrin is attracted and a sample probe blockades a little during attraction. In this case, the dependability of data will be lost, although some samples are poured distributively in a reaction container in a period T7 since negative pressure remains and after the regurgitation of the excessive sample of a period T6 does not return to atmospheric-pressure level until after sample regurgitation termination of a period T7. Moreover, drawing 2 (e) shows the pressure wave form under distributive-pouring actuation when a fibrin is attracted and a sample probe blockades thoroughly during attraction. In this case, further, since a pressure does not return to atmospheric-pressure level even in after a period T7, a sample will not be poured at all distributively even for after a period T6 by the reaction container.

[0019] Drawing 2 (a) In - (e), when probe plugging is distinguished based on the pressure in the suitable timing t3 between a period T5 and a period T6, drawing 2 (a) and (b) will be distinguished as it is normal, and drawing 2 (c) - (e) will be distinguished from probe plugging. However, as mentioned above, even if negative pressure remains in the period T5 in the case of drawing 2 (c), after breathing out an excessive sample in a period T6, negative pressure has returned, and the sample of the specified quantity will be poured distributively in a period T7. With the sample distributive-pouring equipment concerning claim 2 of this invention, since the pressure in the predetermined timing t2 after breathing out the sample of an excess in a period T6 distinguishes from plugging of a sample probe when it is lower than a predetermined pressure value, also in drawing 2 (c), it is distinguished that it is normal, and it can distinguish probe plugging with a more sufficient precision. Therefore, when it includes in an automatic analyzer, while being able to prevent lowering of processing speed to validity more, it becomes possible to exclude to the useless nearby validity of a sample or a reagent.

[0020] Drawing 3 shows the 1st operation gestalt of the sample distributive-pouring equipment concerning this invention. The sample probe 1 is movable to detergent attraction location S4 in which the sample attraction location S1 in which a sample cup 3 is located, the sample regurgitation location S2 in which the reaction container 4 is located, the washing location S3 in which the washing tub 5 is located, and the detergent cup 6 are located, and forms possible [rise and fall] in locations S1 and S3 and S4 at least in it by the probe driving means 2 a sample container and here. This sample probe 1 is connected with the distributive-pouring pump 8 which consists of a syringe through a duct 7, and carries out pumping actuation of the distributive-pouring pump 8 by the pump driving means 9. The distributive-pouring pump 8 is further combined with the wash water tank 13 which holds wash water through a duct 10, a solenoid valve 11, and the wash water pump 12. The above-mentioned sample probe 1, the probe driving means 2, a duct 7, the distributive-pouring pump 8, the pump driving means 9, a duct 10, a solenoid valve 11, the wash water pump 12, and a wash water tank 13 constitute a distributive-pouring means from this operation gestalt.

[0021] With this operation gestalt, a pressure sensor 15 is formed in a duct 10. The output of a pressure sensor 15 is supplied to the detecting circuit 17 as a distinction means to be amplified in an amplifying circuit 16 and to detect plugging of the sample probe 1. The CPU20 grade which performs the comparison operation of the output of the storage 19 which stores A/D converter 18 which changes the output from an amplifying circuit 16 into a digital signal, a predetermined threshold, etc., and A/D converter 18, and the predetermined threshold stored in storage 19 etc. is prepared in the detecting circuit 17, and the distinction result of probe plugging based on the comparison operation etc. is supplied to a control circuit 21. A control circuit 21 is constituted so that actuation of each part may be controlled based on the input from the input means 22 (for example, keyboard) for inputting a threshold etc., and the input from a detecting circuit 17.

[0022] Hereafter, actuation of this operation gestalt is explained. With this operation gestalt, it is the thing of the sample probe 1 which fills wash water in passage until it results at a head mostly, attracts the sample of the specified quantity for a solenoid valve 11 from a sample cup 3 through an air space in the state of close in the sample probe 1, and washes the sample probe 1 for that attracted sample discharge and after that in the reaction container 4 through the distributive-pouring pump 8 in the state of open from a wash water tank 13 about a solenoid valve 11.

[0023] If it explains in full detail, first, the sample probe 1 will be positioned in the sample attraction location S1 by the probe driving means 2 in the state of close, a solenoid valve 11 will be dropped, and specified quantity trespass of the point will be carried out into the sample in a sample cup 3. Subsequently, attraction actuation of the distributive-pouring pump 8 is carried out by the pump driving means 9, and the sample of the specified quantity is attracted in the sample probe 1. Next, by the probe

driving means 2, since the sample probe 1 is raised, it positions in the sample regurgitation location S2, and blowdown actuation of the distributive-pouring pump 8 is carried out by the pump driving means 9 in the condition, and the regurgitation of the sample of the specified quantity attracted in the sample probe 1 is carried out into the reaction container 4. Then, position the sample probe 1 in the washing location S3 by the probe driving means 2, make it descend, make a solenoid valve 11 open in the condition, drive the wash water pump 12, the wash water in a wash water tank 13 is made to breathe out in the washing tub 5 from the sample probe 1, and this washes the sample probe 1.

[0024] Although a sample is poured distributively one by one in the reaction container 4 from a sample cup 3 by repeating the above actuation In order to remove the dirt of the sample probe 1 which it cannot finish dropping to the above-mentioned washing Position the sample probe 1 to detergent attraction location S4, and it is dropped to it. Make the point invade into the detergent in the detergent cup 6, carry out attraction actuation of the distributive-pouring pump 8 by making a solenoid valve 11 close in the condition, and a detergent is attracted. Then, since the sample probe 1 is raised, detergent washing actuation which discharges the detergent which positioned in the washing location S3, was made to carry out blowdown actuation and attracted the distributive-pouring pump 8 by this in the washing tub 5 may be performed.

[0025] On the other hand, the output of a pressure sensor 15 is amplified in an amplifying circuit 16, is supplied to a detecting circuit 17, and is after sample attraction actuation termination here at the basis of control of a control circuit 21. The A/D-conversion value of the output of the amplifying circuit 16 corresponding to the output of the pressure sensor 15 in the predetermined timing before sample discharging initiation (pressure data), The predetermined negative pressure value data memorized beforehand are compared with a store 19 in CPU20, consequently when pressure data are lower than predetermined negative pressure value data, it distinguishes from plugging of the sample probe 1, and the distinction result is outputted to a control circuit 21. In a control circuit 21, when probe plugging is detected in a detecting circuit 17, the code which can identify that the sample information on the sample concerned had an error is attached, and it is made to consider as the object of re-**.

[0026] here -- a pressure sensor -- 15 -- an output -- sampling -- predetermined -- timing -- a sample -- attraction -- a rate -- attraction -- an amount -- a sample -- a probe -- one -- a head -- a path -- and -- an object -- becoming -- a sample -- viscosity -- differing -- although -- this -- operation -- a gestalt -- **** -- an object -- becoming -- a sample -- viscosity -- most -- being high -- a thing -- it is -- most -- attraction -- an amount -- many -- a condition -- it is -- allowances -- having -- atmospheric pressure -- returning -- timing -- for example, -- drawing 1 -- (-- a --) -- (-- d --) -- setting -- timing t1 -- carrying out .

[0027] Since having no probe plugging is distinguished also when a pressure wave form as shown [not to mention] in drawing 1 (b), when a pressure wave form as shown in drawing 1 (a) will be acquired as mentioned above if it does in this way is acquired, and it is distinguished from probe plugging only when drawing 1 (c) and a pressure wave form as shown in (d) are acquired, only actual probe plugging can be distinguished certainly. Therefore, since it is not necessary to carry out excessive re-***** when it includes in an automatic analyzer, while being able to prevent lowering of processing speed effectively, the futility of a sample or a reagent can also be excluded effectively.

[0028] With the 2nd operation gestalt of this invention, in the configuration shown in drawing 3 , in order to detect probe plugging more certainly, after attracting a sample in a constant-rate excess beforehand from a sample cup 3 in addition to the predetermined amount of distributive pouring and breathing out the sample of an excess in the sample cup 3 concerned after fixed time amount progress at the time of sample attraction, the sample of the specified quantity is poured distributively in the reaction container 4. moreover -- a detecting circuit -- 17 -- **** -- a control circuit -- 21 -- control -- a basis -- being excessive -- a sample -- a sample cup -- three -- having breathed out -- the back -- timing -- for example, -- drawing 2 -- (-- a --) -- (-- e --) -- setting -- timing -- t -- two -- it can set -- a pressure -- data -- The predetermined negative pressure value data memorized beforehand are compared with a store 19 in CPU20, consequently when pressure data are lower than predetermined negative pressure value data, it distinguishes from plugging of the sample probe 1, and it is made to output the distinction result to a control circuit 21.

[0029] Since having no probe plugging is distinguished when a pressure wave form as shown in drawing 2 (a) - (c) is acquired, as mentioned above, and it will be distinguished from probe plugging only when drawing 2 (d) and a pressure wave form as shown in (e) are acquired if it does in this way, probe plugging can be distinguished with a more sufficient precision. Therefore, when it includes in an automatic analyzer, while being able to prevent lowering of processing speed to validity more, it can exclude to the useless nearby validity of a sample or a reagent.

[0030] In the 3rd operation gestalt of this invention, it sets in the above-mentioned 2nd operation gestalt. It adds to the check of the pressure data in the predetermined timing t2 between the regurgitation period T6 of an excessive sample, and the regurgitation period T7 of the sample of the specified quantity. To furthermore, the predetermined timing t3 between the sample attraction actuation period T5 and a period T6 and the predetermined timing t4 between a period T7 and the washing actuation period T8 of a probe Pressure data are checked, respectively and probe plugging is distinguished based on the OR and AND of the check result. Here, like the operation gestalt mentioned above, the check of each pressure data in timing t2, t3, and t4 checks, it can also make it the same whether negative pressure has returned to each timing, and the threshold can also change it.

[0031] Thus, when checking pressure data to two or more timing, for example it is detected as negative pressure having not returned only in timing t3, it can be judged as a sample with only high viscosity. In this case, since it is thought that distributive pouring is made almost normally, analysis can be continued to usual and it can be made attached to sample information by using for viscosity to have been a high sample as a code. Or the specimen to which this code was attached can also be set up with re-*****.

[0032] Moreover, although the sample probe 1 was blockaded when detected as negative pressure having not returned to timing t3 and t2, but negative pressure having returned to timing t4, it can be judged that after discharging of the sample to the reaction

container 4 returned to normal. Therefore, in this case, by using for there to have been plugging as a code, it is made attached to sample information and considers as re-*****. Moreover, since it can judge in this case that plugging was removed, while subsequent actuation is continuable, when pouring a reagent etc. distributively afterwards, futility, such as a reagent, can be excluded by setting up so that distributive pouring of the reagent to the reaction container 4 concerned etc. may be stopped. [0033] Furthermore, in the sequential timing t3, t2, and t4, when detected as negative pressure having not returned, it can be judged that the sample probe 1 is blockaded firmly. In this case, while attaching the code which had plugging in sample information, subsequent distributive-pouring actuation can be suspended and the message which removes the sample probe 1 to a user and demands special washing of ultrasonic cleaning etc. from him can be displayed.

[0034] Thus, if pressure data are checked to the timing from which plurality differs, since extent of a state of obstruction is distinguishable, it becomes possible to perform processing according to a state of obstruction.

[0035] In addition, this invention is not limited only to the operation gestalt mentioned above, and many deformation or modification are possible for it. For example, also in the 1st operation gestalt, pressure data are checked like the 3rd operation gestalt to the timing from which plurality differs, and plugging of a probe can be distinguished. Moreover, pressure data can also be made into the integral value of not only instantaneous value but a certain period. If it does in this way, the effect of a noise etc. is mitigable.

[0036]

[Effect of the Invention] Since according to the sample distributive-pouring equipment concerning claim 1 of this invention plugging of a probe was distinguished based on the pressure in the predetermined timing before sample discharging initiation after attraction actuation of a sample was completed, compared with the case where probe plugging is distinguished only based on the size of the pressure corresponding to the viscous size of a sample, only actual probe plugging can be distinguished certainly. Therefore, since it is not necessary to carry out excessive re-***** when it includes in an automatic analyzer, while being able to prevent lowering of processing speed effectively, the futility of a sample or a reagent can also be excluded effectively.

[0037] Moreover, since it was made to carry out the regurgitation of the sample of the attracted excess to the sample container concerned, and it was made to distinguish from plugging of a sample probe according to sample distributive-pouring equipment according to claim 2 after attracting a sample in a constant-rate excess beforehand from a sample container when the pressure in the predetermined timing after regurgitation termination of the sample of the excess was lower than a predetermined pressure value, it becomes possible to distinguish probe plugging with a more sufficient precision. Therefore, when it includes in an automatic analyzer, while being able to prevent lowering of processing speed to validity more, it can exclude to the useless nearby validity of a sample or a reagent.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is drawing showing the mode of the pressure wave form acquired in the 1st operation gestalt of this invention.

[Drawing 2] It is drawing showing the mode of the pressure wave form acquired in the 2nd operation gestalt similarly.

[Drawing 3] It is drawing showing the configuration of an example of the sample distributive-pouring equipment concerning this invention.

[Description of Notations]

- 1 Sample Probe
- 2 Probe Driving Means
- 3 Sample Cup
- 4 Reaction Container
- 5 Washing Tub
- 6 Detergent Cup
- 7 Ten Duct
- 8 Distributive-Pouring Pump
- 9 Pump Driving Means
- 11 Solenoid Valve
- 12 Wash Water Pump
- 13 Wash Water Tank
- 15 Pressure Sensor
- 16 Amplifying Circuit
- 17 Detecting Circuit
- 18 A/D Converter
- 19 Storage
- 20 CPU
- 21 Control Circuit
- 22 Input Means

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-83868

(43) 公開日 平成11年(1999) 3月26日

(51) Int.Cl.⁸

G 0 1 N 35/10

1/00

識別記号

1 0 1

F I

G 0 1 N 35/06

1/00

D

1 0 1 K

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号

特願平9-246519

(22) 出願日

平成9年(1997) 9月11日

(71) 出願人 000000376

オリンパス光学工業株式会社

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号

(72) 発明者 津田 信義

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ

ンパス光学工業株式会社内

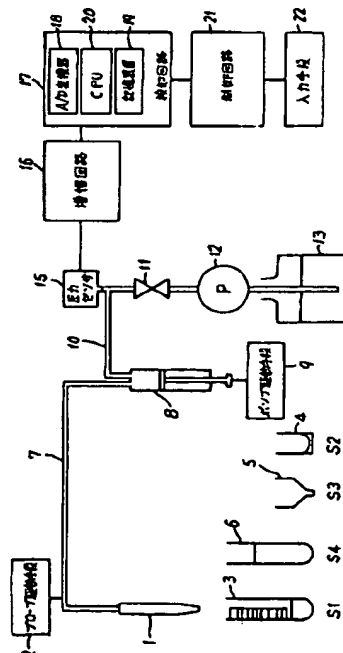
(74) 代理人 弁理士 杉村 暁秀 (外8名)

(54) 【発明の名称】 サンプル分注装置

(57) 【要約】

【課題】 サンプルプローブの詰まりを正確に判別でき、自動分析装置に組み込んだ場合には、処理能力の低下およびサンプルや試薬の無駄を最小限に抑えることができるサンプル分注装置を提供する。

【解決手段】 分注ポンプ8およびこれに連結したサンプルプローブ1を有し、分注ポンプ8を吸排動作させてサンプルプローブ1によりサンプルカップ3内のサンプルを吸引・吐出する分注手段(1, 2, 7~13)と、サンプルプローブ1を含む管路の圧力を検出する圧力センサ15と、この圧力センサ15の出力に基づいてサンプルプローブ1の詰まりを判別する判別手段17とを有するサンプル分注装置において、判別手段17を、分注手段によるサンプル吸引動作終了後、サンプル吐出動作開始前の所定のタイミングにおける圧力が、所定の圧力値よりも低いときに、サンプルプローブ1の詰まりと判別するよう構成する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 分注ポンプおよびこれに連結したサンプルブローブを有し、前記分注ポンプを吸排動作させて前記サンプルブローブによりサンプル容器内のサンプルを吸引・吐出する分注手段を備えたサンプル分注装置において、

前記サンプルブローブを含む管路の圧力を検出する圧力センサと、

この圧力センサの出力に基づいて、前記分注手段によるサンプル吸引動作終了後で、サンプル吐出動作開始前の所定のタイミングにおける圧力が、所定の圧力値よりも低いときに、前記サンプルブローブの詰まりと判別する判別手段とを有することを特徴とするサンプル分注装置。

【請求項 2】 分注ポンプおよびこれに連結したサンプルブローブを有し、前記分注ポンプを吸排動作させて前記サンプルブローブによりサンプル容器内のサンプルを吸引・吐出する分注手段を備えたサンプル分注装置において、

前記サンプルブローブを含む管路の圧力を検出する圧力センサと、

前記分注手段による前記サンプル容器から予め一定量余分にサンプルを吸引した後、吸引した余分のサンプルを当該サンプル容器に吐出する際の前記圧力センサの出力に基づいて、前記分注手段による前記余分なサンプルの吐出動作終了後の所定のタイミングにおける圧力が、所定の圧力値よりも低いときに、前記サンプルブローブの詰まりと判別する判別手段とを有することを特徴とするサンプル分注装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 この発明は、例えば、血液や尿等のサンプルを分析する装置に用いられるサンプル分注装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 例えば、生化学等の自動分析装置においては、分注ポンプおよびこれに連結されたサンプルブローブを有するサンプル分注装置を設け、サンプルブローブをサンプル吸引位置、サンプル吐出位置およびブローブ洗浄位置に移動可能として、分注ポンプを吸排動作させることにより、サンプル容器から所定量のサンプルを反応容器に分注するようにしている。ここで、自動分析装置においては、サンプルとして、通常、血清あるいは血漿が使用されるが、このようなサンプル中にはフィブリン等の固形物が存在するため、その固形物がサンプルブローブやそれに連結されている管路に詰まる場合がある。このように、サンプルブローブに詰まりが生じると、所定量のサンプルを反応容器に分注できなくなり、分析結果に重大な悪影響を及ぼすことになる。

【0003】 このような不具合を解決するものとして、

例えば、サンプルブローブを含む管路に圧力センサを設け、その出力と所定の閾値との比較に基づいてサンプルブローブの詰まりを検知するようにしたもの（実公平 2-45818 号公報）や、圧力センサの出力を所定の時間間隔でモニタして積算し、その積算値と基準値との比較に基づいてサンプルブローブの詰まりを検知するようにしたもの（特公平 6-19362 号公報）や、圧力センサの出力を 2 次微分し、その 2 次微分信号と所定の閾値との比較に基づいてサンプルブローブの詰まりを検知するようにしたもの（特開平 7-198726 号公報）が提案されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、上述した圧力センサを設けたサンプル分注装置において、サンプルの分注動作中に圧力センサの出力をモニタすると、サンプルの粘性やブローブの詰まりの度合いに応じて、例えば、図 1 (a) ~ (d) に示すような圧力波形が得られる。なお、図 1 において、横軸は時間を示し、縦軸は圧力で、上方は正圧、下方は負圧を示している。また、T1 はサンプルの吸引動作期間、T2 は吸引したサンプルの吐出動作期間、T3 はサンプル吐出後のブローブの洗浄動作期間をそれぞれ示している。

【0005】 ここで、図 1 (a) は、正常なサンプル分注動作中の圧力波形を示している。この正常な分注動作においては、期間 T1 では負圧に、期間 T2 では正圧となり、分注ポンプが停止している間は大気圧レベルに戻る。図 1 (b) は、髄液等の血清以外の体液や、透析患者の血清等で、単に粘性の高いサンプルの分注動作中の圧力波形を示している。この場合、期間 T1 での負圧は、正常なサンプルに比べて大きくなり、期間 T1 後も負圧が残るが、一定時間後には大気圧に戻っている。したがって、この場合には、必要なサンプル量がブローブ内に吸引される。図 1 (c) は、吸引中にフィブリンを吸引してサンプルブローブがやや閉塞した場合の分注動作中の圧力波形を示している。この場合には、期間 T1 後も負圧が残るが、期間 T2 後まで大気圧レベルに戻らないため、幾らかのサンプルは反応容器内に分注されているが、データの信頼性は失われることになる。また、図 1 (d) は、吸引中にフィブリンを吸引してサンプルブローブが完全に閉塞した場合の分注動作中の圧力波形を示している。この場合には、期間 T1 後も、期間 T2 後も圧力が大気圧レベルに戻らないため、反応容器には全くサンプルが分注されないことになる。

【0006】 上記のように、サンプル中には、図 1

(b) に示されるように、単に粘性が高いために、吸引および吐出動作が正常に行われるものもあり、逆に、期間 T1 終了間際に詰まりが生じた場合には、期間 T1 における負圧自体は大きくならないが、分注不良になる場合もある。

【0007】 このため、期間 T1 中の負圧のピーク値、

期間 T 1 中の一定のタイミングでの圧カレベル、あるいは期間 T 1 中の負の圧カ信号の積分値に基づいてプローブの詰まりを判別すると、図 1 (b) に示すような、単に粘性が高いサンプルで、正常に分注される場合もプローブ詰まりと判別される場合がある。このような場合、自動分析装置においては、その分注サンプルの分析項目に対する分析結果の信頼性が失われることから、通常は再検を実施することになる。その結果、図 1 (b) のように、正常に分注されたサンプルの分析項目も再検の対象となって、分析装置の処理能力が低下すると共に、サンプルや試薬を無駄に使うという問題が生じることになる。

【0008】この発明は、このような従来の問題点に着目してなされたもので、サンプルプローブの詰まりを正確に判別でき、自動分析装置に組み込んだ場合には、処理能力の低下、およびサンプルや試薬の無駄を最小限に抑えることができるサンプル分注装置を提供することを目的とするものである。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、この発明は、分注ポンプおよびこれに連結したサンプルプローブを有し、前記分注ポンプを吸排動作させて前記サンプルプローブによりサンプル容器内のサンプルを吸引・吐出する分注手段を備えたサンプル分注装置において、前記サンプルプローブを含む管路の圧力を検出する圧力センサと、この圧力センサの出力に基づいて、前記分注手段によるサンプル吸引動作終了後で、サンプル吐出動作開始前の所定のタイミングにおける圧力が、所定の圧力値よりも低いときに、前記サンプルプローブの詰まりと判別する判別手段とを有することを特徴とするものである。

【0010】さらに、この発明は、分注ポンプおよびこれに連結したサンプルプローブを有し、前記分注ポンプを吸排動作させて前記サンプルプローブによりサンプル容器内のサンプルを吸引・吐出する分注手段を備えたサンプル分注装置において、前記サンプルプローブを含む管路の圧力を検出する圧力センサと、前記分注手段による前記サンプル容器から予め一定量余分にサンプルを吸引した後、吸引した余分のサンプルを当該サンプル容器に吐出する際の前記圧力センサの出力に基づいて、前記分注手段による前記余分なサンプルの吐出動作終了後の所定のタイミングにおける圧力が、所定の圧力値よりも低いときに、前記サンプルプローブの詰まりと判別する判別手段とを有することを特徴とするものである。

【0011】

【発明の実施の形態】この発明は、以下の点に着目したものであり、この発明の請求項 1 に係るサンプル分注装置によれば、判別手段は、分注手段によるサンプル吸引動作終了後で、サンプル吐出動作開始前の所定のタイミングにおける圧力が、所定の圧力値よりも低いときに、

サンプルプローブの詰まりと判別するので、図 1 (a) に示すように、正常にサンプルが分注された場合は勿論のこと、図 1 (b) に示すような場合にもプローブ詰まりと判別されることはなく、図 1 (c) および (d) のような場合のみプローブ詰まりと判別されることになる。

【0012】すなわち、図 1 (a) に示す圧力波形と、図 1 (b) に示す圧力波形とを比較すると、図 1 (b) では、サンプルの粘性が高いために、期間 T 1 中の負圧が大きくなり、期間 T 1 後も負圧が元に戻るまでに若干の時間がかかる。しかし、期間 T 1 から一定時間経過後には、元の圧力に戻っている。この場合には、上述したように、サンプルが正常に分注される。したがって、期間 T 1 後で、期間 T 2 の開始前の所定のタイミング t 1 における圧力が、所定の圧力値よりも低いときに、サンプルプローブの詰まりと判別するようにすれば、図 1 (b) のような場合もプローブ詰まりと判別されることはなくなる。

【0013】これに対し、図 1 (c) および (d) に示すように、実際にプローブ詰まりが生じた場合には、期間 T 1 からしばらく時間が経過しても負圧が元に戻らないので、これらの場合には、プローブ詰まりと判別されることになる。

【0014】以上の点に着目したこの発明の請求項 1 に係るサンプル分注装置によれば、サンプルの吸引動作が終了してから、サンプル吐出動作開始前の所定のタイミングにおける圧力センサの出力に基づいてプローブの詰まりを判別するので、従来のようにサンプル吸引中の圧力に基づいて判別する場合、すなわち単にサンプルの粘性の大小に対応する圧力の大小に基づいてプローブ詰まりを判別する場合に比べて、実際のプローブ詰まりのみを確実に判別することができる。したがって、この発明に係るサンプル分注装置を自動分析装置に組み込んだ場合には、余計な再検処理を実施しなくて済むので、処理速度の低下を有効に防止できると共に、サンプルや試薬の無駄も有効に省くことが可能になる。

【0015】また、従来のように、単にサンプルの粘性に基づく圧力信号によってプローブ詰まりを判別する場合には、実際の粘性と圧力との関係が、圧力センサの感度やプローブの先端径のばらつきによってかなりばらつくため、正常か異常かの判断の閾値がかなりシビアとなり、プローブ詰まりを安定して正確に判別することが困難であるのに対し、この発明の請求項 1 に係るサンプル分注装置においては、サンプル吸引後に負の残圧が残っているか否かを判別の基準としているので、圧力センサの感度やプローブの先端径のばらつきの影響を受けにくく、プローブ詰まりを安定して正確に判別することが可能となる。

【0016】さらに、この発明の請求項 2 に係るサンプル分注装置では、分注手段は、サンプル容器から予め一

定量余分にサンプルを吸引した後、吸引した余分のサンプルを当該サンプル容器に吐出するよう構成され、判別手段は、分注手段による余分のサンプルの吐出終了後の所定のタイミングにおける圧力が、所定の圧力値よりも低いときに、サンプルプローブの詰まりと判別するように構成しているので、より精度良くプローブ詰まりを判別することが可能となる。

【0017】すなわち、かかる分注装置において、サンプルの分注動作中に圧力センサの出力をモニタすると、サンプルの粘性やプローブの詰まりの度合いに応じて、例えば、図2(a)～(e)に示すような圧力波形が得られる。なお、図2の横軸および縦軸は、図1と同様で、横軸は時間を示し、縦軸は圧力で、上方は正圧、下方は負圧を示している。また、T5はサンプルの吸引動作期間、T6は余分なサンプルの吐出動作期間、T7は反応容器への所定量のサンプルの吐出動作期間、T8はプローブの洗浄動作期間をそれぞれ示している。

【0018】ここで、図2(a)は、正常なサンプル分注動作中の圧力波形を示している。この正常な分注動作においては、図1(a)の場合と同様に、期間T5中は負圧に、期間T5およびT6中はそれぞれ正圧となり、分注ポンプが停止している間は大気圧レベルに戻る。図2(b)は、髄液等の血清以外の体液や、透析患者の血清等で、単に粘性の高いサンプルの分注動作中の圧力波形を示している。この場合、図1(b)と同様に、期間T5中の負圧は、正常なサンプルに比べて大きくなり、期間T5後も負圧が残るが、一定時間後には大気圧に戻っている。したがって、この場合には、必要なサンプル量がプローブ内に吸引される。図2(c)は、微細なフィブリンを含むサンプルの分注動作における圧力波形を示している。この場合、期間T5後も負圧を残しているが、期間T6後は大気圧に戻っている。したがって、この場合には、期間T7での所定量のサンプルの分注までには、既に閉塞物が取り除かれているので、サンプルが正常に分注されることになる。図2(d)は、吸引中にフィブリンを吸引してサンプルプローブがやや閉塞した場合の分注動作中の圧力波形を示している。この場合には、期間T6の余分なサンプルの吐出後も負圧が残り、期間T7のサンプル吐出終了後まで大気圧レベルに戻らないため、期間T7において幾らかのサンプルは反応容器内に分注されるが、データの信頼性は失われることになる。また、図2(e)は、吸引中にフィブリンを吸引してサンプルプローブが完全に閉塞した場合の分注動作中の圧力波形を示している。この場合には、期間T6後も、さらに期間T7後も圧力が大気圧レベルに戻らないため、反応容器には全くサンプルが分注されないことになる。

【0019】図2(a)～(e)において、例えば、期間T5と期間T6との間の適当なタイミングt3での圧力に基づいて、プローブ詰まりを判別するようにする

と、図2(a)および(b)は正常と判別され、図2(c)～(e)はプローブ詰まりと判別されることになる。しかし、上述したように、図2(c)の場合には、期間T5後に負圧が残っていても、期間T6において余分なサンプルを吐出した後は負圧が戻っており、期間T7において所定量のサンプルが分注されることになる。この発明の請求項2に係るサンプル分注装置では、期間T6で余分のサンプルを吐出した後の所定のタイミングt2における圧力が、所定の圧力値よりも低いときに、サンプルプローブの詰まりと判別するので、図2(c)の場合も正常と判別され、より精度良くプローブ詰まりを判別することができる。したがって、自動分析装置に組み込んだ場合には、処理速度の低下をより有効に防止できると共に、サンプルや試薬の無駄もより有効に省くことが可能になる。

【0020】図3は、この発明に係るサンプル分注装置の第1実施形態を示すものである。サンプルプローブ1は、プローブ駆動手段2により、サンプル容器、ここではサンプルカップ3が位置するサンプル吸引位置S1、反応容器4が位置するサンプル吐出位置S2、洗浄槽5が位置する洗浄位置S3、洗剤カップ6が位置する洗剤吸引位置S4に移動可能で、少なくとも位置S1、S3およびS4において昇降可能に設ける。このサンプルプローブ1は、管路7を経て、例えばシリンジからなる分注ポンプ8に連結し、分注ポンプ8をポンプ駆動手段9により吸排駆動する。分注ポンプ8は、さらに、管路10、電磁弁11および洗浄水ポンプ12を経て、洗浄水を収容する洗浄水タンク13に結合する。この実施形態では、上記のサンプルプローブ1、プローブ駆動手段2、管路7、分注ポンプ8、ポンプ駆動手段9、管路10、電磁弁11、洗浄水ポンプ12、洗浄水タンク13で分注手段を構成する。

【0021】この実施形態では、管路10に圧力センサ15を設ける。圧力センサ15の出力は、増幅回路16で増幅されてサンプルプローブ1の詰まりを検知する判別手段としての検知回路17に供給される。検知回路17には、増幅回路16からの出力をデジタル信号に変換するA/D変換器18、所定の閾値等を格納する記憶装置19、A/D変換器18の出力と記憶装置19に格納された所定の閾値との比較演算等を行うCPU20等が設けられており、その比較演算に基づくプローブ詰まりの判別結果等を制御回路21に供給するようにする。制御回路21は、閾値等を入力するための入力手段22(例えばキーボード)からの入力情報と、検知回路17からの入力情報とに基づいて各部の動作を制御するように構成する。

【0022】以下、この実施形態の動作を説明する。この実施形態では、電磁弁11を開の状態に洗浄水タンク13から分注ポンプ8を経てサンプルプローブ1のほぼ先端に至るまでの流路内に洗浄水を満たし、電磁弁11

を閉の状態サンプルプローブ1内に空気層を介してサンプルカップ3から所定量のサンプルを吸引して、その吸引したサンプルを反応容器4内に吐出し、その後、サンプルプローブ1を洗浄するものである。

【0023】詳述すると、まず、電磁弁11を閉の状態、プローブ駆動手段2によりサンプルプローブ1をサンプル吸引位置S1に位置決めして下降させ、その先端部をサンプルカップ3内のサンプル中に所定量侵入させる。次いで、ポンプ駆動手段9により分注ポンプ8を吸引動作させて、サンプルプローブ1内に所定量のサンプルを吸引する。次に、プローブ駆動手段2により、サンプルプローブ1を上昇させてからサンプル吐出位置S2に位置決めし、その状態でポンプ駆動手段9により分注ポンプ8を排出動作させて、サンプルプローブ1内に吸引した所定量のサンプルを反応容器4内に吐出する。その後、プローブ駆動手段2によりサンプルプローブ1を洗浄位置S3に位置決めして下降させ、その状態で電磁弁11を開にして洗浄水ポンプ12を駆動して、洗浄水タンク13内の洗浄水をサンプルプローブ1から洗浄槽5内に吐出させ、これによりサンプルプローブ1を洗浄する。

【0024】以上の動作を繰り返すことにより、サンプルカップ3から反応容器4に順次サンプルを分注するが、上記の洗浄では落としきれないサンプルプローブ1の汚れを落とすために、サンプルプローブ1を洗剤吸引位置S4に位置決めして下降させて、その先端部を洗剤カップ6内の洗剤中に侵入させ、その状態で電磁弁11を閉として分注ポンプ8を吸引動作させて洗剤を吸引し、その後、サンプルプローブ1を上昇させてから洗浄位置S3に位置決めして分注ポンプ8を排出動作させ、これにより吸引した洗剤を洗浄槽5内に排出する洗剤洗浄動作を行うこともある。

【0025】一方、圧力センサ15の出力は、増幅回路16で増幅して検知回路17に供給され、ここで制御回路21の制御のもとに、サンプル吸引動作終了後で、サンプル吐出動作開始前の所定のタイミングにおける圧力センサ15の出力に対応する増幅回路16の出力のA/D変換値（圧力データ）と、記憶装置19に予め記憶した所定の負圧値データとをCPU20において比較し、その結果、圧力データが所定の負圧値データよりも低いときは、サンプルプローブ1の詰まりと判別して、その判別結果を制御回路21に出力する。制御回路21では、検知回路17においてプローブ詰まりが検知されたときは、当該サンプルのサンプル情報にエラーがあったことを識別できるコードを付し、再検の対象とするようにする。

【0026】ここで、圧力センサ15の出力をサンプリングする所定のタイミングは、サンプルの吸引速度、吸引量、サンプルプローブ1の先端径および対象となるサンプルの粘性により異なるが、この実施形態では、対象

となるサンプルの粘性の最も高いもので、最も吸引量が多い状態で、余裕を持って大気圧に戻るタイミング、例えば、図1(a)～(d)においてタイミングt1とする。

【0027】このようにすれば、上述したように、図1(a)に示すような圧力波形が得られる場合は勿論のこと、図1(b)に示すような圧力波形が得られる場合にもプローブ詰まり無しと判別され、図1(c)および(d)のような圧力波形が得られる場合のみプローブ詰まりと判別されるので、実際のプローブ詰まりのみを確実に判別することができる。したがって、自動分析装置に組み込んだ場合には、余計な再検処理を実施しなくて済むので、処理速度の低下を有効に防止できると共に、サンプルや試薬の無駄も有効に省くことができる。

【0028】この発明の第2実施形態では、図3に示す構成において、プローブ詰まりをより確実に検知するため、サンプル吸引時にサンプルカップ3から所定の分注量に加えて予め一定量余分にサンプルを吸引し、一定時間経過後に余分のサンプルを当該サンプルカップ3内に吐出してから、所定量のサンプルを反応容器4に分注するようにする。また、検知回路17では、制御回路21の制御のもとに、余分なサンプルをサンプルカップ3に吐出した後のタイミング、例えば図2(a)～(e)においてタイミングt2における圧力データと、記憶装置19に予め記憶した所定の負圧値データとをCPU20において比較し、その結果、圧力データが所定の負圧値データよりも低いときは、サンプルプローブ1の詰まりと判別して、その判別結果を制御回路21に出力するようにする。

【0029】このようにすれば、上述したように、図2(a)～(c)に示すような圧力波形が得られる場合はプローブ詰まり無しと判別され、図2(d)および(e)のような圧力波形が得られる場合のみプローブ詰まりと判別されるので、より精度良くプローブ詰まりを判別することができる。したがって、自動分析装置に組み込んだ場合には、処理速度の低下をより有効に防止できると共に、サンプルや試薬の無駄もより有効に省くことができる。

【0030】この発明の第3実施形態においては、上記の第2実施形態において、余分なサンプルの吐出期間T6と所定量のサンプルの吐出期間T7との間の所定のタイミングt2での圧力データのチェックに加えて、さらに、サンプル吸引動作期間T5と期間T6との間の所定のタイミングt3、および期間T7とプローブの洗浄動作期間T8との間の所定のタイミングt4で、それぞれ圧力データをチェックし、そのチェック結果の論理和や論理積に基づいてプローブ詰まりを判別する。ここで、タイミングt2、t3、t4における各圧力データのチェックは、上述した実施形態と同様に、負圧が戻っているか否かをチェックするもので、その閾値は各タイミン

グで同一にすることもできるし、異ならせることもできる。

【0031】このように、複数のタイミングで圧力データをチェックするようにすれば、例えば、タイミング t_3 においてのみ負圧が戻っていないと検知された場合には、単に粘性が高いサンプルと判断することができる。この場合には、ほぼ正常に分注がなされていると考えられるので、通常に分析を続行し、粘性が高いサンプルであったことをコードとしてサンプル情報に付属させることができる。あるいは、このコードが付いた検体も再検対象と設定することもできる。

【0032】また、タイミング t_3 および t_2 で負圧が戻らず、タイミング t_4 では負圧が戻っていると検知された場合には、サンプルプローブ1は閉塞したが、反応容器4へのサンプルの吐出動作後は、正常に戻ったと判断することができる。したがって、この場合には、詰まりがあったことをコードとしてサンプル情報に付属させて再検対象とする。また、この場合には、詰まりは除かれたと判断できるので、その後の動作を継続することができると共に、後から試薬等を分注する場合には、当該反応容器4に対する試薬等の分注を中止するように設定することにより、試薬等の無駄を省くことができる。

【0033】さらに、順次のタイミング t_3 、 t_2 および t_4 において、負圧が戻っていないと検知された場合には、サンプルプローブ1が強固に閉塞されていると判断することができる。この場合には、サンプル情報に詰まりがあったコードを付属させると共に、その後の分注動作を停止し、ユーザにサンプルプローブ1を取り外して超音波洗浄等の特別な洗浄を促すメッセージを表示させることができる。

【0034】このように、複数の異なるタイミングで圧力データをチェックするようにすれば、閉塞状態の程度を区別することができるので、閉塞状態に応じた処理を行うことが可能となる。

【0035】なお、この発明は、上述した実施形態にのみ限定されるものではなく、幾多の変形または変更が可能である。例えば、第1実施形態においても、第3実施形態と同様に、複数の異なるタイミングで圧力データをチェックして、プローブの詰まりを判別するようにすることもできる。また、圧力データは、瞬時値に限らず、ある期間の積分値とすることもできる。このようにすれば、ノイズ等の影響を軽減することができる。

【0036】

【発明の効果】この発明の請求項1に係るサンプル分注装置によれば、サンプルの吸引動作が終了してから、サンプル吐出動作開始前の所定のタイミングにおける圧力に基づいてプローブの詰まりを判別するようにしたの

で、単にサンプルの粘性の大小に対応する圧力の大小に基づいてプローブ詰まりを判別する場合に比べて、実際のプローブ詰まりのみを確実に判別することができる。したがって、自動分析装置に組み込んだ場合には、余計な再検処理を実施しなくて済むので、処理速度の低下を有効に防止できると共に、サンプルや試薬の無駄も有効に省くことができる。

【0037】また、請求項2記載のサンプル分注装置によれば、サンプル容器から予め一定量余分にサンプルを吸引した後、吸引した余分のサンプルを当該サンプル容器に吐出するようにし、その余分のサンプルの吐出終了後の所定のタイミングにおける圧力が、所定の圧力値よりも低いときに、サンプルプローブの詰まりと判別するようにしたので、より精度良くプローブ詰まりを判別することが可能となる。したがって、自動分析装置に組み込んだ場合には、処理速度の低下をより有効に防止できると共に、サンプルや試薬の無駄もより有効に省くことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の第1実施形態において得られる圧力波形の態様を示す図である。

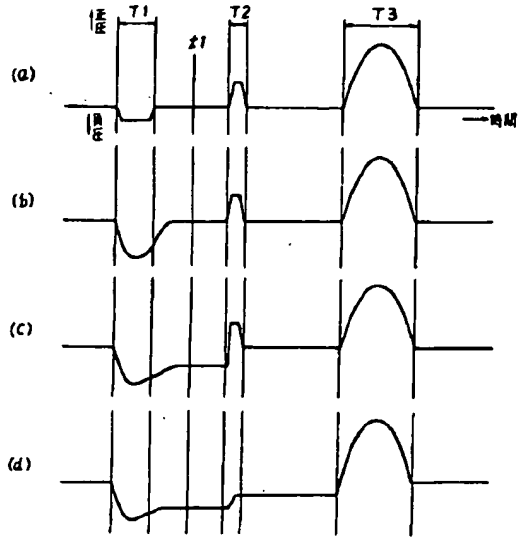
【図2】同じく、第2実施形態において得られる圧力波形の態様を示す図である。

【図3】この発明にかかるサンプル分注装置の一例の構成を示す図である。

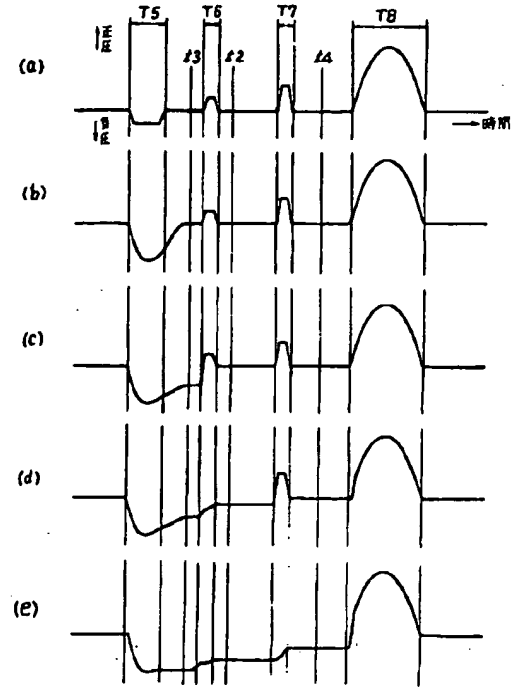
【符号の説明】

- 1 サンプルプローブ
- 2 プローブ駆動手段
- 3 サンプルカップ
- 4 反応容器
- 5 洗浄槽
- 6 洗剤カップ
- 7、10 管路
- 8 分注ポンプ
- 9 ポンプ駆動手段
- 11 電磁弁
- 12 洗浄水ポンプ
- 13 洗浄水タンク
- 15 圧力センサ
- 16 増幅回路
- 17 検知回路
- 18 A/D変換器
- 19 記憶装置
- 20 CPU
- 21 制御回路
- 22 入力手段

【図 1】



【図 2】



【図 3】

